

A2

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-278338

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl.

B41J 2/44  
 B41J 2/45  
 B41J 2/455  
 G03G 15/01  
 G03G 21/14  
 H04N 1/60  
 H04N 1/46

(21)Application number : 09-085340

(71)Applicant : CASIO ELECTRON MFG CO LTD  
CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 03.04.1997

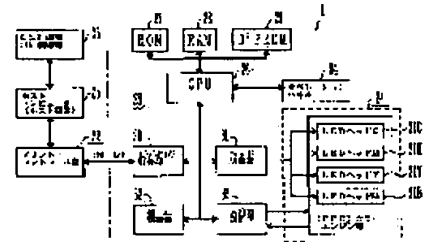
(72)Inventor : SHIMIZU SHIGERU

## (54) MULTICOLOR PRINTER AND PRINTING SYSTEM THEREFOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multicolor printer and a printing system employing a so-called tandem system in which color shift can be prevented in the main scanning direction, subscanning direction and  $\theta$  direction by especially eliminating relative positional shift of a print element (print head).

SOLUTION: A print position data measured for each image forming unit by an XYZ measuring jig is delivered to a host computer 25 through drive control at an XYZ measuring jig control section 35. The host computer 25 operates a correction value for each direction (main scanning direction, subscanning direction,  $\theta$  direction) and determines the means of operation results for each direction which is captured by a CPU 26 through a print control section 30 and a video I/F control section 31. The data thus captured is stored in an EEPROM 29 under control of the CPU 26 and a correction control section 32. At the time of printing, a corrected value is read out from the EPROM 29 and a print data is outputted to a color engine section 24 under control of a head control section 31 thus printing the data at a correct print position on a recording sheet.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

Best Available Copy



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被記録体と該被記録体に対峙して固定配置された記録素子とより成る複数の画像形成ユニットと、  
該複数の画像形成ユニット内の記録素子の印字位置を各画像形成ユニット毎に測定する測定手段と、  
該測定手段の測定結果に基づいて基準となる画像形成ユニットの印字位置からのずれ量の平均値を複数の方向に対して演算し、各方向に対する補正値を求める演算手段と、  
該演算手段の演算結果に従って印字データに対する印字位置補正を行い、前記各画像形成ユニットの被記録体に記録処理を行い、記録紙に印字出力を行う印字制御手段と、  
を有することを特徴とする多色印字装置。

【請求項2】 前記演算手段は、主走査方向、副走査方向、 $\theta$ 方向の印字位置ずれを演算処理することを特徴とする請求項1記載の多色印字装置。

【請求項3】 前記演算手段は、前記記録素子からの各ライン毎の所定個の印字データに基づいて演算処理を行うことを特徴とする請求項2記載の多色印字装置。

【請求項4】 前記測定手段は、前記記録素子からの印字データの相対位置を測定することを特徴とする請求項1記載の多色印字装置。

【請求項5】 前記測定手段は、前記記録素子からの印字データの絶対位置を測定することを特徴とする請求項1記載の多色印字装置。

【請求項6】 被記録体と該被記録体に対峙して固定配置された記録素子とより成る複数の画像形成ユニットと、印字データに対する印字位置補正を行い、前記各画像形成ユニットの被記録体に記録処理を行い、記録紙に印字出力を行う印字制御手段とを有する多色印字装置と、  
前記複数の画像形成ユニット内の記録素子の印字位置を各画像形成ユニット毎に測定する測定装置と、  
該測定装置の測定結果に基づいて基準となる画像形成ユニットの印字位置からのずれ量の平均値を複数の方向に対して演算し、各方向に対する補正値を求める演算装置と、  
を有することを特徴とする印刷システム。

【請求項7】 前記測定装置は、前記記録素子からの印字データの相対位置を測定することを特徴とする請求項6記載の印刷システム。

【請求項8】 前記測定装置は、前記記録素子からの印字データの絶対位置を測定することを特徴とする請求項6記載の印刷システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は所謂タンデム方式を用いた多色（カラー）の印字装置、及びその印刷システ

ムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】カラー印刷を行う多色印字装置として、例えばイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の印刷を行う画像形成ユニットを配設し、各色の印字を順次行うことにより、記録紙に印字を行う所謂タンデム方式の多色印字装置が知られている。このような方式の多色印字装置では、例えばイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）のトナーやインクを順次転写してカラー印字を行うため、各色の画像形成ユニットの配設位置精度が重要になる。すなわち、各色の画像形成ユニットの配設精度が悪いと、形成される画像に印字位置ずれを生じ、印刷品質の悪い画像となる。

【0003】この原因としては感光体ドラム、搬送ベルト、ギャ等の回転系の偏芯、印字ヘッドの湾曲や配設ずれ、光学系の主走査方向歪み、等が考えられる。例えば、図13はイエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色の印字位置ずれを確認する為のテストチャートである。また、同図においてテストチャートの①は用紙Pの左端の印字位置を示し、②は用紙Pの中央の印字位置を示し、③は用紙Pの右端の印字位置を示す。そして、用紙Pを矢印で示す副走査方向に移動しつつ所定タイミングでテスト印字することにより、例えばn番目のテスト印字では同図に①'～③'で示す印字結果となる。

【0004】すなわち、上述のテスト印字処理を繰り返すことにより、イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の各印字位置のずれを確認することができる。図14は上述の4色の印字結果の中で、イエロー（Y）とブラック（BK）の印字位置の変化を示す図である。尚、同図に示すYはイエロー（Y）の印字変化であり、Kはブラック（BK）の印字変化である。

【0005】同図から分かるように、周期的にブラック（BK）とイエロー（Y）の印字位置のずれが変化している。その理由は、例えば上述の回転系の偏芯等が考えられ、このように印字位置が変化する場合、ブラック（BK）に対するイエロー（Y）の印字位置変化は、同図のK-Yで示す曲線となり、ブラック（BK）の印字位置を基準とした場合、イエロー（Y）の印字位置が大きく変動することになる。

【0006】また、図15は印字位置のバラツキの原因となる印字ヘッドの歪みの例を示す図である。同図において、ブラック（BK）の印字ヘッドのHk曲線は、主走査方向の構造的歪みや、感光体ドラムの回転軸との平行度の歪み等が積み重なり、総合的な歪みに基づく直線歪みを示す。また、イエロー（Y）の印字ヘッドに示すHy曲線も、主走査方向の構造的歪みや、感光体ドラムの回転軸との平行度等の歪みが重なった総合的な歪みを

相対的に直線垂として示すものである。したがって、例えば同図からブラック(BK)に対するイエロー(Y)の印字ヘッドの印字位置は主走査方向の中心付近で大きくずれることが分かる。

【0007】そこで、従来、図16に示すような印字ずれの補正処理を行っている。尚、同図に示すHk(曲線)、Hy(曲線)の意味は上述の図15と同じである。まず、同図に示すようにブラック(BK)に対するイエロー(Y)の印字位置は相対的に同図(a)に示すようにずれているとすれば、同図(a)に示すx方向(主走査方向)に補正し、同図(b)に示す状態とする。次に、z(傾き)方向( $\theta$ 方向)に補正処理し、同図(c)に示す状態とし、最後にy方向(副走査方向)に補正し、同図(d)に示す状態とする。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の多色印字装置における印字位置補正処理では、上述の図16に示すように印字位置の補正処理を行う。しかし、その補正処理の最終状態は図16(d)の状態である。したがって、上述のx方向、z方向、y方向の補正を行ったとしても、同図(d)に示すようにブラック(BK)とイエロー(Y)間の相対的な印字位置ずれは解消しない。すなわち、同図(d)に示すSK-Yの面積部分を無視した補正値を演算処理することになる。

【0009】このことは、前述の図15に示すような位置ずれは、従来の印字位置の補正処理では対応できない。したがって、従来の補正方式では印字位置のずれを正確に補正することはできなかった。

【0010】本発明は、こうした実情に鑑みなされたものであり、本発明は図15及び図16(d)に示すような印字素子(印字ヘッド)の相対的な位置ずれ(面積的な位置ずれ)をなくし、主走査方向、副走査方向、 $\theta$ 方向の各方向への色ずれを防止する多色印字装置を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は請求項1記載の発明によれば、被記録体と該被記録体に対峙して固定配置された記録素子とより成る複数の画像形成ユニットと、該複数の画像形成ユニット内の記録素子の印字位置を各画像形成ユニット毎に測定する測定手段と、該測定手段の測定結果に基づいて基準となる画像形成ユニットの記録素子からの印字位置のずれ量の平均値を複数の方向に対して演算し、各方向に対する補正値を演算する演算手段と、該演算手段の演算結果に従って印字データに対する印字位置補正を行い前記記録素子から対応する被記録体に記録処理を行う印字制御手段とを有する多色印字装置を提供することにより達成できる。

【0012】すなわち、各画像形成ユニットは、例えば被記録体としてのドラム状の感光体と記録素子としてのアレイ状に配設されたLED素子等より成る露光素子が

対峙して配設され、この構造の画像形成ユニットが印字装置内に複数個配設されている。例えば、上記画像形成ユニットとして、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)のユニットが装置内に設けられているものとする。測定手段は上記各画像形成ユニット内の露光素子からの印字位置を、例えば各ライン毎に測定し、例えばブラック(BK)の露光素子からの印字位置に対するイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各色の印字ずれを測定する。

【0013】演算手段は上記印字位置ずれ量の平均値を各方向毎に演算する。この複数の方向は、例えば請求項2に記載するように主走査方向、副走査方向、 $\theta$ 方向の印字位置ずれ量の平均値を演算する。したがって、このようにして得られる演算結果は上記各方向に対する印字位置ずれ量の面積平均した構成である。

【0014】このように印字位置のずれ量を面積平均して演算し、得られる補正値は極めて正確な補正値となり、最後に印字制御手段は正確な補正値に従って印字処理を行うものであり、極めて正確な印字処理を行うことができる。

【0015】請求項3の記載は上記請求項1の発明を具体的に示すものであり、前記演算手段は、例えば前記露光素子からの各ライン毎の所定の印字データに基づいて演算処理する構成である。

【0016】すなわち、上記演算処理は各露光素子から出力する印字データをそれぞれのライン毎に所定個(例えば3個)使用する構成であり、極めて少ないデータで印字位置ずれを測定でき、効率よく正確な印字処理を行うことができる。

【0017】尚、本発明は上記のように各ライン毎に3個の印字データを使用する例を説明したが、これに限定されるものではなく、4個、5個、・・・とより多くの印字データを使用してもよい。

【0018】また、各ライン毎に補正値を演算する処理を行う必要は必ずしもなく、1ライン毎、2ライン毎、などのライン所定のライン数の間隔をあけて補正値を演算する構成であってもよい。請求項4の記載は上記請求項1記載の発明を具体的に示すものであり、前記測定手段は、例えば前記露光素子からの印字データの相対位置を測定する構成である。

【0019】例えば、基準となる露光素子からの印字位置を基点(0,0)とし、この印字位置の対する他の色の印字位置の相対位置を測定する構成である。尚、基準となる露光素子はブラック(BK)の画像形成ユニット内の露光素子に限らず、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)等の画像形成ユニットの露光素子からの印字位置を基準としてもよい。

【0020】請求項5の記載も上記請求項1記載の発明を具体的に示すものであり、前記測定手段は、例えば前記露光素子からの印字データの絶対位置を測定する構成

である。

【0021】本請求項5記載の例の場合、基準となる露光素子からの印字位置に対しても印字位置の測定を絶対値で行う構成であり、この場合演算手段は上記基準となる露光素子からの印字位置の測定結果を誤差値を求めようとする露光素子の印字位置データから減算する処理を行い、その後その差分データに対して補正値の演算処理を行う。

【0022】尚、この場合にも基準となる露光素子はブラック(BK)の画像形成ユニット内の露光素子に限らず、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)等のその他の色の画像形成ユニットの露光素子からの印字位置を基準としてもよい。

【0023】上記目的は請求項6記載の発明によれば、感光体と該感光体に対峙して固定配置された露光素子とより成る複数の画像形成ユニットと、印字データに対する印字位置補正を行い、前記各画像形成ユニットの感光体に露光処理を行い、記録紙に印字出力を行う印字制御手段とを有する多色印字装置と、前記複数の画像形成ユニット内の露光素子の印字位置を各画像形成ユニット毎に測定する測定装置と、該測定装置の測定結果に基づいて基準となる画像形成ユニットの印字位置からのずれ量の平均値を複数の方向に対して演算し、各方向に対する補正値を求める演算装置とを有する印刷システムを提供することにより達成できる。

【0024】すなわち、本発明は多色印字装置を使用し、請求項1記載の測定手段を独立の装置とし、また演算手段も独立の装置として多色印字装置に接続し、例えばイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の印字位置毎にX方向、Y方向、Z方向の補正処理を行い、例えばEEPROMに補正データを記憶するものであり、印字処理に際してはこれらの補正データを使用して正確な位置に印刷処理を行うシステムである。

【0025】また、請求項7及び請求項8の記載は、前記露光素子からの印字データの相対位置を測定するか、又は前記露光素子からの印字データの絶対位置を測定する構成であり、前記請求項2、又は請求項3の構成に対応するものである。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態例を図面を用いて詳細に説明する。

<第1実施形態例>図1は本発明の第1実施形態例を説明する多色印字装置の全体構成図である。尚、本例の説明において使用する多色印字装置は、所謂タンデム方式の印字装置である。

【0027】同図において、印字装置1は、用紙供給/搬送機構2、画像形成ユニット部3、定着器4、及び不図示の制御回路で構成されている。用紙供給/搬送機構2は、用紙Pを積載収納した給紙カセット5と用紙搬送

系6で構成されている。また、用紙搬送系6は給紙カセット5から用紙Pを搬出する給紙コロ7、用紙位置をトナー像に一致させて給紙するための待機ロール8、搬送ベルト10を駆動する駆動ロール11、12、及び補助ロール13で構成されている。

【0028】すなわち、給紙コロ7を駆動することにより、給紙カセット5から用紙Pを搬出し、用紙搬送経路を通して待機ロール8まで用紙Pを送り、後述する感光体ドラムに形成されるトナー像と一致するタイミングで用紙Pを搬送ベルト10上に給紙する。また、用紙Pが搬送ベルト10上を移動する間、搬送ベルト10上の用紙Pには画像形成ユニット部3によってトナー像が転写され、用紙Pへの転写処理が行われる。その後、用紙Pには定着器4で定着処理が施され、用紙Pは搬送ロール19a、排紙ロール19bを通して機外に排出される。

【0029】尚、上述の定着器4は熱ロール4aと圧接ロール4bで構成され、用紙Pがこの熱ロール4aと圧接ロール4b間を挟持・搬送される間、用紙Pに転写された複数色のトナー像は溶融して用紙Pに定着する。

【0030】一方、画像形成ユニット部3を構成する画像形成ユニット15~18はイエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の転写処理を行う画像形成ユニットであり、この順序で配設されている。この中で、3個の画像形成ユニット15~17は、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各色のトナーを用紙Pに転写し、減法混色に基づくカラー印字を行う。また、ブラック(BK)の画像形成ユニット18はモノクロ印字に使用するユニットである。

【0031】各画像形成ユニット15~18は、現像容器に収納された現像剤(の色)を除き、同じ構成であり、感光体ドラムの周面近傍に帯電器、LEDヘッド、現像器、転写器を順次配置する。ここで、4個の画像形成ユニット15~18を代表し、シアン用の画像形成ユニット17の例でユニットの構成を説明する。感光体ドラム20は、その周面が例えば有機光導電性材料で構成され、感光体ドラム20の周面近傍には、帯電器21a、LEDヘッド(印字ヘッド)21b、現像器21c、転写ロール21dが順次配設されている。

【0032】感光体ドラム20は矢印方向に回転し、先ず帯電器21aからの電荷付与により、感光体ドラム20の周面には一様な電荷が付与される。次に、印字ヘッド21bからの露光により、感光体ドラム20の周面に静電潜像を形成し、現像器21cによる現像処理によりトナー像が形成される。この時、感光体ドラム20の周面に形成されるトナー像は、現像器21cに収納したシアン(C)色のトナーによって現像される。このようにして感光体ドラム20の周面に形成されたトナー像は、感光体ドラム20の矢印方向の回転に伴って転写器21dの位置に達し、転写ロール21dによって搬送ベルト10上を搬送される用紙Pに転写される。

【0033】用紙Pの上面に転写されたトナー像は、搬送ベルト10の移動と共に矢印方向に搬送され、上述と同様の構成の他の画像形成ユニット15、16によって、用紙P上に形成されたイエロー（Y）のトナー、マゼンダ（M）のトナーと共に定着器4によって上述のように定着処理され、減法混色に基づくカラー印刷が行われる。

【0034】尚、例えば、印刷画像が青色であれば、減法混色の原理に基づき画像形成ユニット16からマゼンタ（M）色のトナーを用紙Pに転写した後、画像形成ユニット17からシアン（C）色のトナーを用紙Pに転写し、青色画像を実現する。また、例えば、印刷画像が赤色であれば、現像ユニット15からイエロー（Y）色のトナーを用紙Pに転写した後、画像形成ユニット16からマゼンタ（M）色のトナーを用紙Pに転写し、赤色画像を実現する。

【0035】図2は上述の構成の印字装置の具体的な制御システムを説明する図である。同図において、本システムはプリントコントロール部22、制御部23、カラーエンジン部（PPCカラーエンジン部）24で構成されている。プリントコントロール部22には、ホストコンピュータ（ホスト機器）25から出力される印刷情報が入力し、この印刷情報に従ったビデオデータを作成する。制御部23はCPU26、ROM27、RAM28、EEPROM29、ビデオI/F制御部30、ヘッド制御部31、補正制御部32、入出力制御部33で構成されている。CPU26は本実施形態例の印字装置1全体のシステム制御を行い、ROM27に記憶されるプログラムに従った制御を行う。また、RAM28はCPU26の制御処理中発生するデータを格納する。尚、CPU26にはオペレーションパネル34が接続され、オペレーションパネル34からキー操作信号がCPU26に出力される。

【0036】また、EEPROM29は、後述する印字位置の補正値を記憶する。このEEPROM29への補正値のデータ入力については後述する。ビデオI/F制御部30には上述のプリントコントロール部22から出力されるビデオデータが入力し、入力したビデオデータはビデオI/F制御部30の制御により、ヘッド制御部31に出力される。尚、ビデオI/F制御部30は上述のビデオデータ以外にも、プリントコントロール部22との間で各種信号の授受を行う。

【0037】ヘッド制御部31はビデオI/F制御部30から供給されるビデオデータを画像形成ユニット15～18に配設された印字ヘッド21bへ出力する。ここで、図2においてはイエロー（Y）のビデオデータの印字ヘッドを21Yで示し、マゼンダ（M）のビデオデータの印字ヘッドを21Mで示し、シアン（C）のビデオデータの印字ヘッドを21Cで示し、ブラック（BK）のビデオデータの印字ヘッドを21Bで示す。

【0038】尚、これらの印字ヘッド21Y等は上述のように画像形成ユニット15～18内に配設され、図2においてはカラーエンジン部24の一部を構成する。一方、同図に示すXYZ測定治具制御部35は、XYZ測定治具を駆動制御する制御部である。図3はこのXYZ測定治具の斜視図であり、このXYZ測定治具が上述のXYZ測定治具制御部35に接続されている。

【0039】図3において、XYZ測定治具36は基台37上に印字位置測定部38を有し、この印字位置測定部38を主走査方向、又は副走査方向に移動し、イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の各印字ヘッドからの印字位置を測定する。この印字位置測定部38は副走査方向に移動する副走査方向移動部39、主走査方向に移動する主走査方向移動部40で構成され、主走査方向移動部40にはCCD等の不図示の撮像素子が配設された撮像素子配設部41が設けられている。

【0040】主走査方向移動部40は不図示の移動機構により矢印h方向に移動し、副走査方向移動部39は矢印v方向に移動する。尚、副走査方向移動部39が移動する基台37上にはスケール42が形成されている。

【0041】以上の構成の印字装置において、印字処理を行う際には、ホストコンピュータ25から供給される印字情報をプリントコントロール部22に出力し、例えばプリントコントロール部22によりビデオデータに変換した後、ビデオI/F制御部30にビデオデータを出力し、以下CPU26の制御処理に基づき、ヘッド制御部31からビデオデータをカラーエンジン部24へ出力する。カラーエンジン部24ではヘッド制御部31の制御に従って出力されるビデオデータに対応する色の印字ヘッドで、上述の感光体ドラム20へ光書き込みする。すなわち、対応する色の印字ヘッド21C、又は21M、又は21Y、又は21Bにより、ビデオデータに従った光書き込みを行う。

【0042】このようにして光書き込みが行われた画像形成ユニット15～18では、前述のように対応する色のトナーを記録紙に転写し、定着器4による溶融定着処理を施し記録紙に印字を行う。

【0043】また、上述の処理の間、補正制御部32はEEPROM29に記憶されたXYZ方向の補正データに従った制御処理を行う。すなわち、上述のビデオデータに従った露光処理を感光体ドラム20に行う間、CPU26はEEPROM29に記憶されたX方向、Y方向、Z方向の印字位置に対する補正を行い、ヘッド制御部31を介してビデオデータをカラーエンジン部24に出力する。

【0044】ここで、EEPROM29に記憶する補正データ（補正情報）を作成する処理を説明する。この処理を具体的に説明する図が、図4のフローチャートである。以下、この図4に示すフローチャートに従ってブラ

ック(BK)に対するイエロー(Y)の印字位置の補正処理を説明する。

【0045】まず、上述の補正データを演算するため、XYZ測定治具36によって印字位置のデータを測定する(ステップ(以下、図4のフローチャートにおいてSTで示す))。この処理を具体的に説明する図が、図5及び図6である。

【0046】まず、図5に示す①~③は前述の図13と同様、用紙Pの左端、中央、右端の印字位置に対応し、Pkがブラック(BK)の印字位置であり、Pyがイエロー(Y)の印字位置を示す。そして、例えば副走査方向Vのn番目のラインの印字位置を拡大した図が図6である。

【0047】この測定は、例えばXYZ測定治具36の副走査方向移動部39をスケール42上で副走査方向vに沿って1ラインづつ移動し、各ラインにおいて、主走査方向移動部40を矢印h方向に駆動し、用紙Pの左端(F1)、中央(F2)、右端(F3)の各印字位置で測定を行うものである。このようにして測定された各印字位置の測定データは、ホストコンピュータ25に出力される。そして、ホストコンピュータ25は、このデータに従ってブラック(BK)の印字位置に対するイエロー(Y)の印字位置の相対位置(誤差)を演算する。ここで、上述の演算結果が図6に示すものとすれば、左端F1ではブラック(BK)の印字位置が(0,0)の時、イエロー(Y)の印字位置の誤差は( $\Delta Xy1n, \Delta Yy1n$ )であり、中央F2ではイエロー(Y)の印字位置の誤差は( $\Delta Xy2n, \Delta Yy2n$ )であり、右端F3ではイエロー(Y)の印字位置の誤差は( $\Delta Xy3n, \Delta Yy3n$ )である。

【0048】このようにしてブラック(BK)の印字位置に対するイエロー(Y)の相対位置を演算した後、これらの誤差データに対するX、Y、Z方向の補正データを演算する(図4のST2)。

【0049】このX、Y、Zの各方向に対する補正データの演算(作成)処理も上述のホストコンピュータ25が行い、図7はこの時の各方向に対する補正值演算の概念図を示す。まず、図7(a)はブラック(BK)に対するイエロー(Y)の印字位置の相対的なずれを補正するものであり、同図(a)に示すようにx方向(主走査方向)に補正し、補正後の印字ヘッドの相対的な状態をHk'、Hy'とする。次に、z方向( $\theta$ 方向)の補正を行い、同図(b)から同図(c)に示す状態とし、更にy方向(副走査方向)の補正を行い、同図(d)の状態とする。

【0050】本例は、同図(a)~同図(d)への補正処理の間、各方向に対する補正を行う際、例えば3点で囲まれる範囲を面積的に補正することにより、面積中心点を各方向に移動しつつ補正データを演算するものである。

【0051】以下、各方向の補正データの演算処理を説明する。ここで、図4のフローチャートの処理(ST2)に示す演算式は、例えば上述のXYZ測定治具36で測定したn行目の測定データを基に補正データを演算するものである。

【0052】まず、同図の処理(ST2)に示すX方向補正(主走査方向補正)を説明する。この補正は同図の処理(ST2)に示す、 $\Delta Xyn = 1/3 (\Delta Xy1n + \Delta Xy2n + \Delta Xy3n)$ の演算処理である。この処理を具体的に説明する図が図8である。すなわち、ブラック(BK)の3点の印字位置に対するイエロー(Y)のX方向の誤差値を加算し、その加算値を1/3することでX方向の面積平均値を求める。すなわち、この場合ブラック(BK)のX方向のデータは(0,0)であるので、イエロー(Y)のX方向の測定値そのものを加算し、当該加算値を1/3することでX方向の平均値が求められる。具体的には図8に点線で示す三角形の仮想ボックス(以下、単にボックスという)Hy(0)(By(0))を、各X方向の移動量( $\Delta Xy1n, \Delta Xy2n, \Delta Xy3n$ )に従って移動し、同図に実線で示す三角形のボックスBy(1)に補正する。

【0053】次に、Z方向( $\theta$ 方向)に対しても同様の補正処理を施す。すなわち、 $\Delta Zyn = \Delta Yy3n - \Delta Yy1n$ の演算処理を行う。この演算処理は、図9に示すように実線で示す三角形のボックスHy(1)(By(1))を、同図に二重点線で示す三角形のボックスHy(2)に補正する処理であり、いわば実線のように傾いていた三角形のボックスHy(1)の傾きを二重点線で示す三角形のボックスHy(2)のように補正するものである。すなわち、X補正後図9に示すように、イエロー(Y)ラインのボックスHy(1)(By(1))は、ブラック(BK)の基準位置Hk(0)に対して相対的な傾きをもっており、この傾きを①の左端と③の右端のy座標値の差分として抽出する演算である。

【0054】次に、Y方向の補正データを演算する。すなわち、 $\Delta Yyn = y'yn = 1/2 (yYn + \Delta yY1n)$ の演算処理を行い、最終的に $\Delta Yyn = 1/4 (3\Delta yY1n + 2\Delta yY2n - \Delta yY3n)$ の演算結果を得る。すなわち、この処理は $\Delta Zyn$ 補正後のイエロー(Y)ラインの仮想ボックスはHy(2)(By(2))で囲まれる範囲となり、同図に×印で示す上述のボックスの中心を求めると上述の式となる。以上のようにして求めたXYZの補正值がnライン目の補正データとなる。

【0055】次に、図4の説明に戻って、上述の補正值の演算処理をn=1から順次繰り返し(ST3がY)、例えば用紙Pの全ライン分(Nライン分)に対して補正值の演算処理が終了すると(ST3がN)、全ラインの補正值の平均値を演算する(ST4)。この平均値の演算処理はX方向、Y方向、Z方向の各方向に対して行い、各方向に対するNライン分の平均値を演算する。

【0056】このようにして得られた補正値はイエロー(Y)に対する平均値の演算結果であり、イエロー(Y)のみではなく、マゼンダ(M)及びシアン(C)に対しても同様に行う必要がある。

【0057】図10は、この処理を説明する図である。同図に示すようにイエロー(Y)に対する演算処理が終了すると(ステップ(以下、図10のフローチャートにおいてSで示す)1)、マゼンダ(M)及びシアン(C)に対しても同様の演算処理を行う(S2、S3)。尚、この演算処理は上述のイエロー(Y)の場合と同じである。

【0058】次に、イエロー(Y)、マゼンダ(M)、シアン(C)の各補正処理が終了すると、その結果はビデオI/F制御部30を介してCPU26に供給され、CPU26の制御に従ってEEPROM29に書き込まれる(図10のS4)。このようにしてEEPROM29に書き込まれた補正データは、前述のように印字装置1の印字処理の際、各画像形成ユニット15~18における露光処理の際使用される。

【0059】したがって、本例によれば、例えば図7(c)に示すようにイエロー(Y)の印字ヘッドの面積中心BCkをブラック(BK)の印字ヘッドの面積中心BCyに一致するように補正するので、補正後のブラック(BK)の印字ヘッドとイエロー(Y)の印字ヘッドの印字位置の誤差は極めて小さくなる。したがって、確実な印字位置補正を行うことができ、印字ずれの少ない印字装置を提供することができる。

<第2実施形態例>次に、本発明の第2実施形態例を説明する。

【0060】図11、図12は第2実施形態例を説明するフローチャートと概念図である。尚、本例においても図1の全体構成図、図2のシステム構成図は第1の実施形態例と同じ構成であるので説明を省略する。また、図3のXYZ補正治具36についても同じ装置を使用する。

【0061】本例においても、XYZ補正治具36により各色毎に座標を測定する構成であり、また本例では上述の実施形態例と異なり、相対座標に基づいて補正値を演算するのではなく、絶対座標に基づいて補正値を測定するものである。以下、本例について説明する。

【0062】図11はブラック(BK)に対するイエロー(Y)の補正値の演算処理を説明するフローチャートである。同図に示すように、先ず各行方向の3点を測定する(ステップ(以下STPで示す)1)。図12はこの時XYZ補正治具36が測定するブラック(BK)とイエロー(Y)の座標を示す。ここで、同図に示す位置i1~i3はXYZ補正治具36で測定した印字位置を示し、点線で示すIはこれらの印字位置を結ぶ線分である。

【0063】尚、ブラック(BK)の印字位置は、同図

に示すように(XK1n, YK1n)、(XK2n, YK2n)、(XK3n, YK3n)である。また、同じく同図に点線で示すY'がXYZ補正治具36で測定した3点のイエロー(Y)の印字位置を結ぶ線分であり、3点の印字位置は(XY1n, YY1n)、(XY2n, YY2n)、(XY3n, YY3n)である。

【0064】本例では上述のように、ブラック(BK)の印字位置を零(0)の基準座標とするのではなく、絶対座標系で座標を測定するためブラック(BK)の絶対座標位置も上述のように測定する。

【0065】したがって、上述のようにブラック(BK)の座標を絶対座標として測定するので、次にブラック(BK)の座標位置からイエロー(Y)の座標位置を減算し、ブラック(BK)の印字位置に対するイエロー(Y)の印字位置の誤差を演算する。そして、前述の実施形態例と同様、例えばnライン目のX方向、Y方向、Z方向の各補正値を演算する(STP2)。ここで、先ずブラック(BK)の座標位置からイエロー(Y)の座標位置を減算する処理は、処理(STP2)内に示すa~cの演算処理により行う。すなわち、この処理によりブラック(BK)の印字位置に対するイエロー(Y)の印字位置の誤差を演算し、この演算結果に基づいて前述の実施形態例と同様、dの演算式に従った面積平均を演算して、nライン目における補正値を求める。

【0066】次に、上述の補正値の演算処理をn=1から順次繰返し行い(STP3がY)、全ライン分(例えば、Nライン分)に対して上述の補正値の演算処理が終了すると(STP3がN)、全ラインの補正値の平均値を演算する(STP4)。この平均値の演算処理も前述の実施形態例と同様、X方向、Y方向、Z方向の各方向に対して行い、各方向に対するNライン分の平均値を演算する。

【0067】尚、このようにして得られた補正値はイエロー(Y)に対する平均値の演算結果であり、マゼンダ(M)やシアン(C)に対しても同様に処理を行う。すなわち、前述の図10の処理に従って処理(S1~S3)を実行し、各色の補正値はEEPROM29に記憶される(S4)。

【0068】したがって、本例によっても、この補正値に従って対応する印字ヘッドにビデオデータを出力し、印字ずれのない確実な記録処理を行うことができる。尚、上述の2つ実施形態例の説明によれば、各方向に対する補正値を演算する処理は、ホストコンピュータに限らず、CPU26内で行ってもよい。

【0069】また、補正データをEEPROM29に書き込むため、補正データをビデオI/F制御部30を介して取り込む構成としたが、この構成に限定されるものでもない。

【0070】更に、上述の実施形態例では、電子写真方式のLEDプリンタの例を示したが、本発明は電子写真



方式の記録装置に限定されるものではなく、異なる色の記録を被記録体に対して行う記録ヘッドを色別に複数備え、順番に合成記録を行ういわゆるタンデム方式の記録装置に対しては、本発明の印字位置調整方法が全て適用できる。例えば、記録用紙に対して複数の色別の熱転写記録ヘッドを順番に作用させて記録を行うカラー熱転写プリンタ、複数の色別のインクヘッドを順番に作用させて記録を行うカラーインクジェットプリンタ等にも、本願発明を適用することができる。

#### 【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、タンデム方式のカラープリンタの副走査方向、主走査方向、斜め方向の位置合わせを面積中心を一致させる補正を行うことにより求めた補正值に従って印字処理を行うので、極めて印字精度のよい画像形成を行うことができる。

【0072】また、測定する各色の印字位置を、各ライン毎に例えば3個程度と少なくすることにより、印字処理時間と印字品質の効率を考慮した印字処理を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態例を説明する印字装置の全体構成図である。

【図2】実施形態例の具体的なシステム構成を説明する図である。

【図3】XYZ補正治具の斜視図である。

【図4】イエロー（Y）の処理動作を説明するフローチャートである。印字位置の誤差データを作成するための具体的な測定処理を説明する図である。

【図5】印字位置の誤差を説明する図である。

【図6】印字位置の誤差を拡大して示す図である。

【図7】実施形態例の処理動作を説明する図である。

【図8】第1実施形態例の演算処理の概念図である。

【図9】第1実施形態例の演算処理の概念図である。

【図10】実施形態例の処理動作を説明するフローチャートである。

【図11】第2実施形態例の処理動作を説明するフローチャートである。

【図12】第2実施形態例の処理動作を説明する概念図である。

【図13】イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、ブラック（BK）の4色の印字位置ずれを確認する為のテストチャート図である。

【図14】4色の印字結果の中で、イエロー（Y）とブ

ラック（BK）の印字位置変化を示す図である。

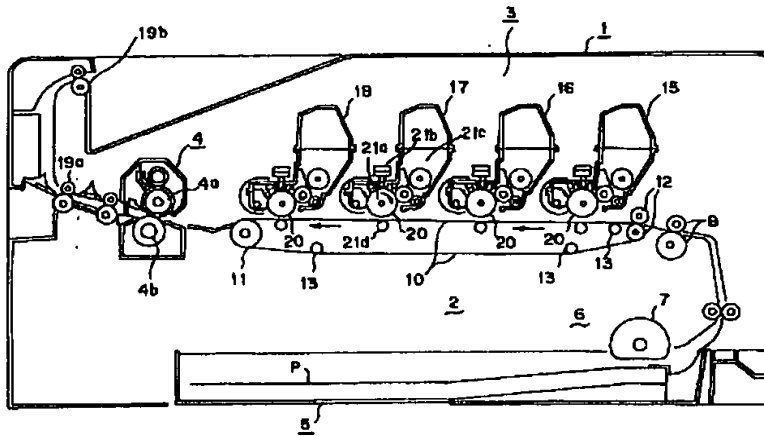
【図15】印字位置のバラツキの原因となる印字ヘッドの歪みの例を示す図である。

【図16】従来の印字ずれの補正処理を説明する図である。

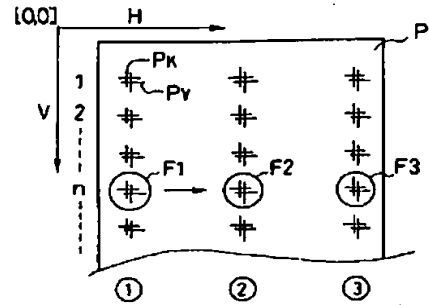
#### 【符号の説明】

- 1 カラープリンタ
- 2 用紙供給／搬送機構
- 3 画像形成ユニット
- 4 定着器
- 5 給紙カセット
- 6 用紙搬送系
- 7 給紙コロ
- 8 待機ロール
- 10 搬送ベルト
- 11、12 駆動ロール
- 13 補助ロール
- 15～18 画像形成ユニット
- 20 感光体ドラム
- 21a 帯電器
- 21b 印字ヘッド
- 21c 現像器
- 21d 転写ロール
- 22 プリントコントロール部
- 23 制御部
- 25 ホストコンピュータ
- 26 CPU
- 27 ROM
- 28 RAM
- 29 EEPROM
- 30 ビデオI/F制御部
- 31 ヘッド制御部
- 32 補正制御部
- 33 入出力制御部
- 34 オペレーションパネル
- 35 XYZ補正治具制御部
- 36 XYZ補正治具
- 37 基台
- 38 印字誤差測定部
- 39 走査方向移動部
- 40 主走査方向移動部
- 41 副走査方向移動部
- 42 スケール

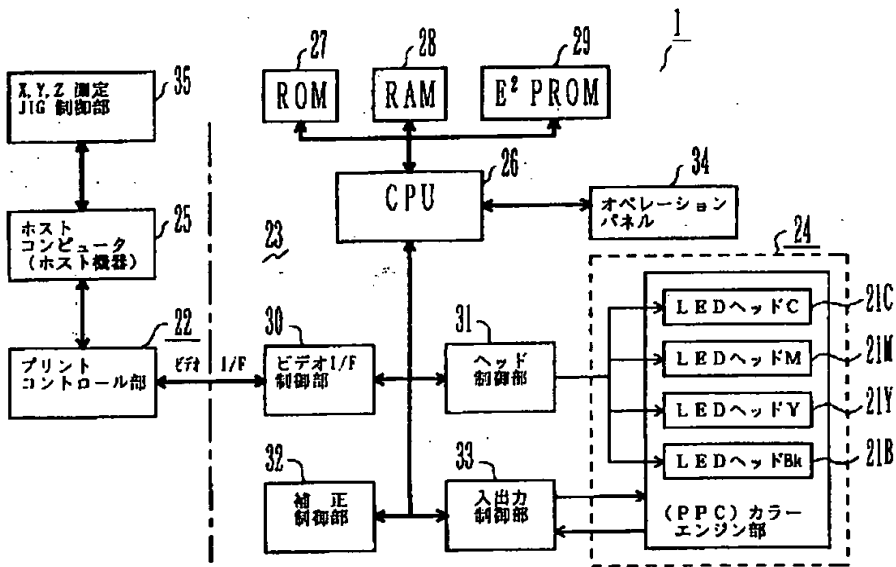
【図1】



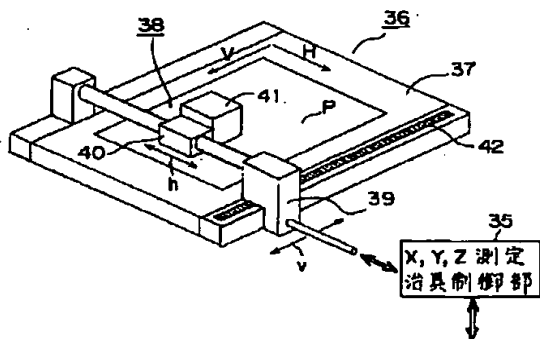
【図5】



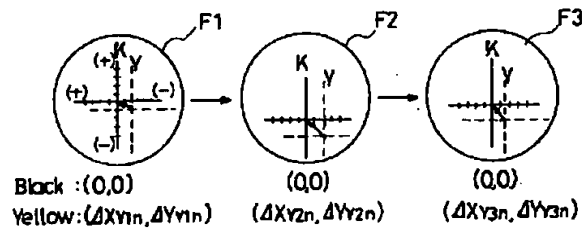
【図2】



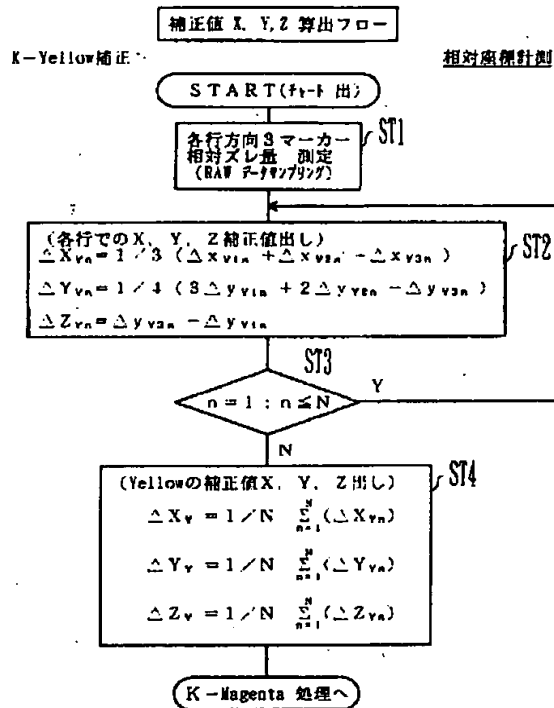
【図3】



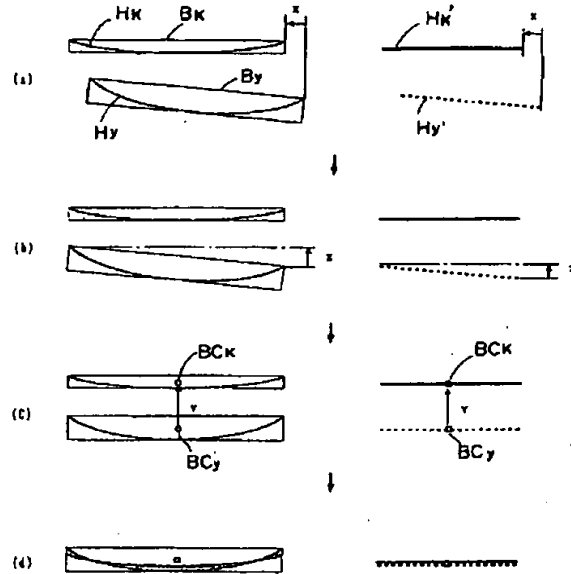
【図6】



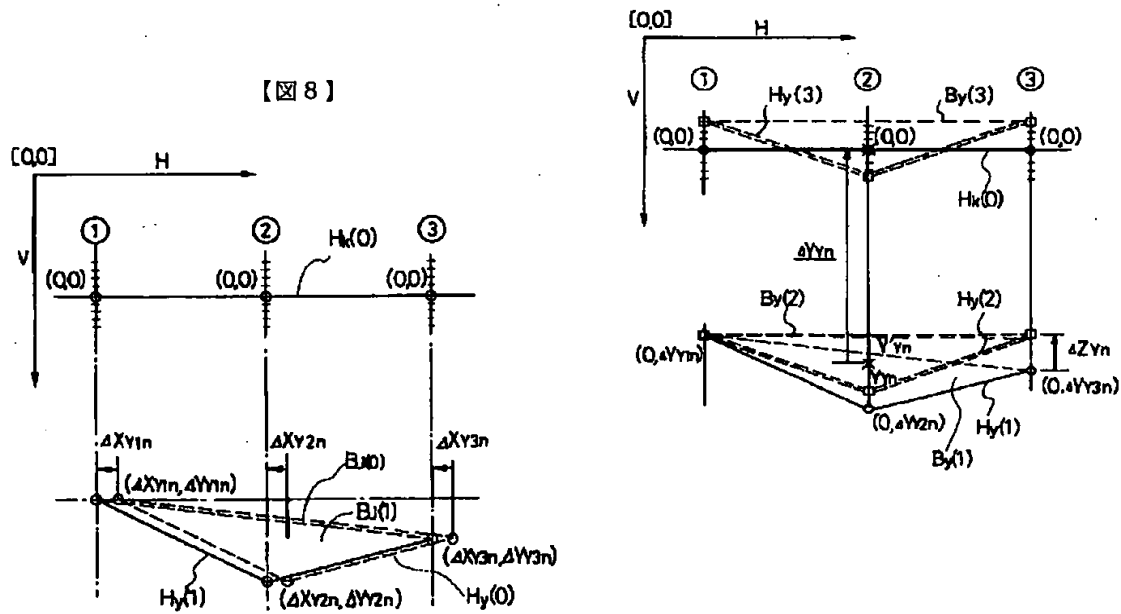
【図 4】



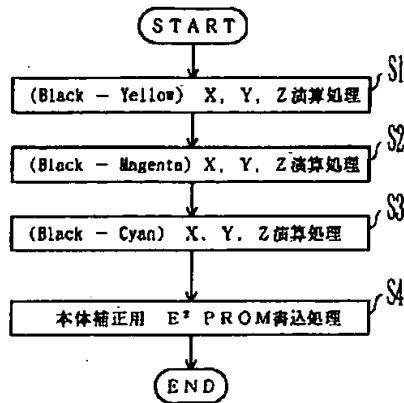
【图 7】



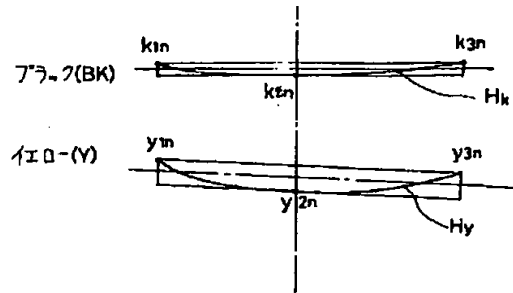
【图 9】



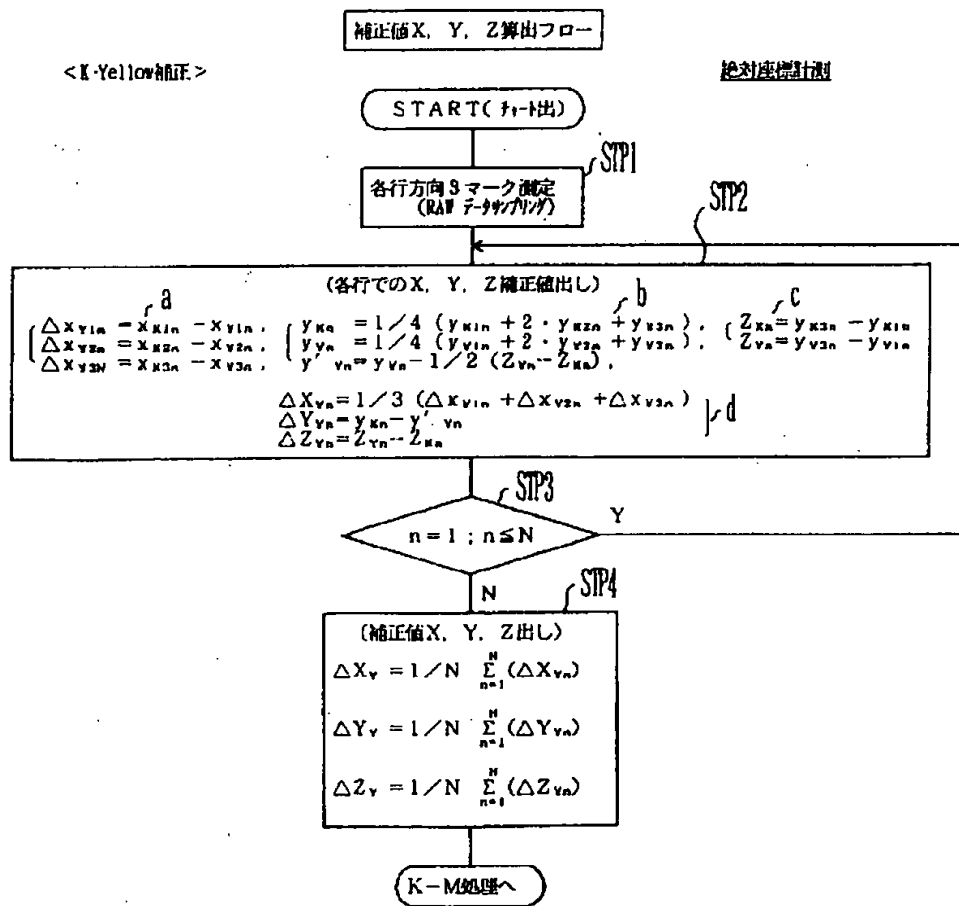
【図10】



【図15】



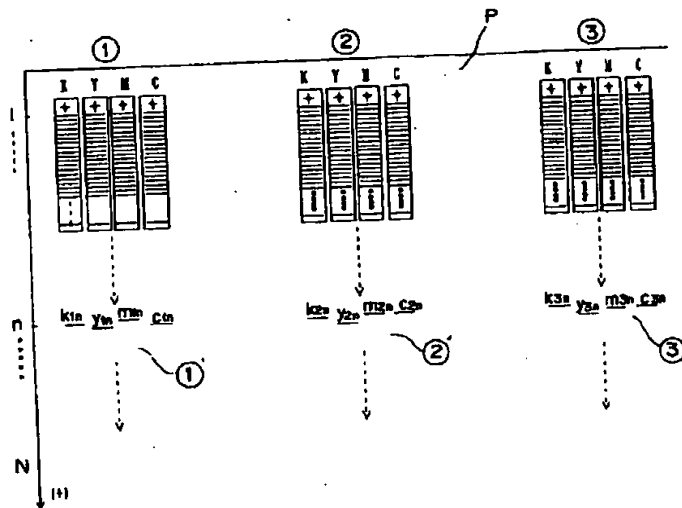
【図11】



K-Y色重ね合わせ概念図

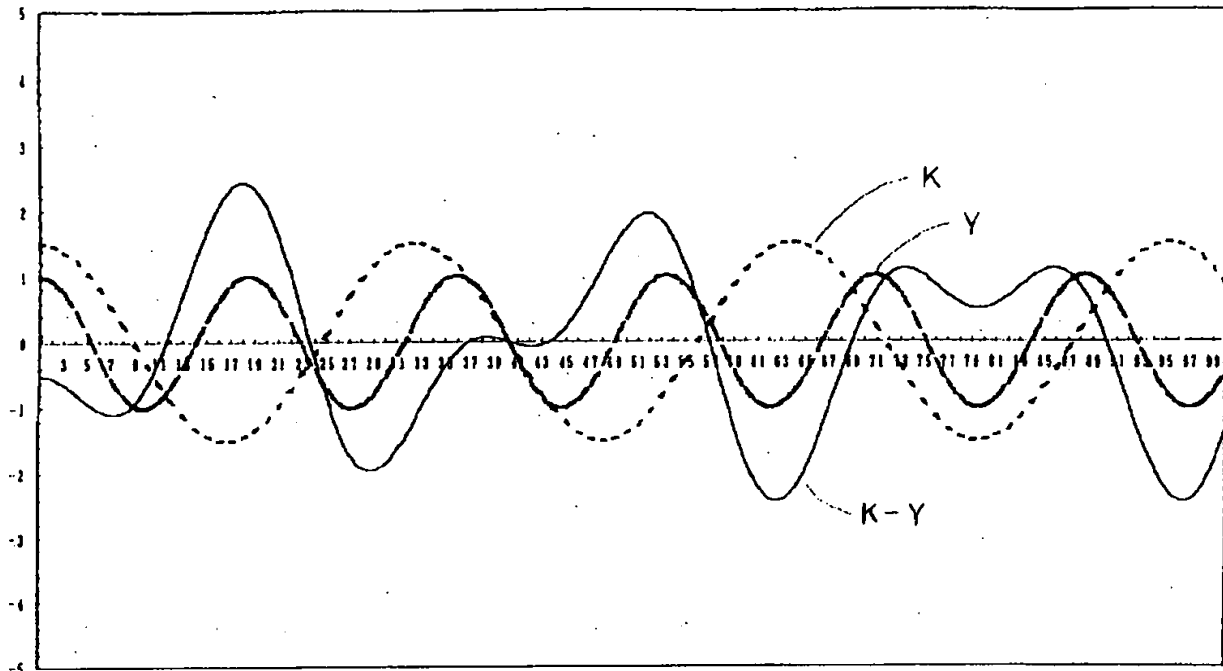


P



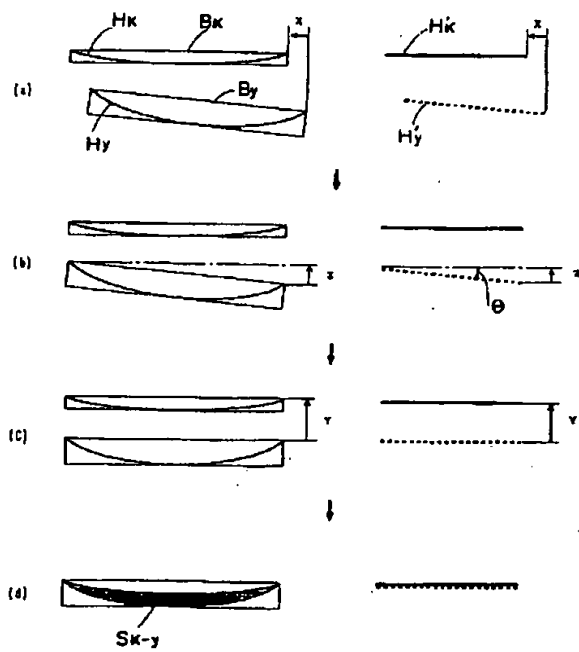
【図14】

副走査方向印字位置誤差



副走査方向印字位置

【図16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 G 21/14

H 0 4 N 1/60

1/46

識別記号

F I

H 0 4 N 1/46

Z

This Page Blank (uspto)

Az



1/5/1 .. (Item 1 from file: 351)  
 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
 (c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012198031 \*\*Image available\*\*  
 WPI Acc No: 1999-004137/199901  
 XRPX Acc No: N99-003390

**Controller for colour printer - corrects data printing position, based on mean value of computed printing position correction values for every direction, stored in EEPROM**

Patent Assignee: CASIO COMPUTER CO LTD (CASK ); CASIO DENSHI KOGYO KK (CASK )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 10278338	A	19981020	JP 9785340	A	19970403	199901 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9785340 A 19970403

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 10278338	A	14	B41J-002/44	

Abstract (Basic): JP 10278338 A

The controller has a jig, using which the printing position of the recording head in respective image forming units of printer, is measured. The measured printing position data are output to a host computer (25). The printing position correction values corresponding to main scanning, sub-scanning and theta directions, are computed by the host computer, based on the received measurement results.

The mean value of the computed printing position correction values for every direction, is calculated and stored in a EEPROM (29). Based on the stored information, the data printing position is corrected. The printing data are output to the printing unit (24) for recording onto the paper. Printing operation is controlled by a control unit (23).

ADVANTAGE - Improves printing accuracy and quality.

Dwg.2/16

Title Terms: CONTROL; COLOUR; PRINT; CORRECT; DATA; PRINT; POSITION; BASED; MEAN; VALUE; COMPUTATION; PRINT; POSITION; CORRECT; VALUE; DIRECTION; STORAGE; EEPROM

Derwent Class: P75; P84; S06; T04

International Patent Class (Main): B41J-002/44

International Patent Class (Additional): B41J-002/45; B41J-002/455;

G03G-015/01; G03G-021/14; H04N-001/46; H04N-001/60

File Segment: EPI; EngPI

1/5/2 (Item 1 from file: 347)

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05995238 \*\*Image available\*\*

MULTICOLOR PRINTER AND PRINTING SYSTEM THEREFOR

PUB. NO.: 10-278338 A]

PUBLISHED: October 20, 1998 (19981020)

INVENTOR(s): SHIMIZU SHIGERU

APPLICANT(s): CASIO ELECTRON MFG CO LTD [486038] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)  
 CASIO COMPUT CO LTD [350750] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 09-085340 [JP 9785340]

FILED: April 03, 1997 (19970403)

INTL CLASS: [6] B41J-002/44; B41J-002/45; B41J-002/455; G03G-015/01; G03G-021/14; H04N-001/60; H04N-001/46

JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)

JAPIO KEYWORD: R002 (LASERS); R098 (ELECTRONIC MATERIALS -- Charge Transfer Elements, CCD & BBD); R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R116 (ELECTRONIC MATERIALS -- Light Emitting



Diodes, LED); R131 (INFORMATION PROCESSING -- Microcomputers  
& Microprocessors)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multicolor printer and a printing system employing a so-called tandem system in which color shift can be prevented in the main scanning direction, subscanning direction and .theta. direction by especially eliminating relative positional shift of a print element (print head).

SOLUTION: A print position data measured for each image forming unit by an XYZ measuring jig is delivered to a host computer 25 through drive control at an XYZ measuring jig control section 35. The host computer 25 operates a correction value for each direction (main scanning direction, subscanning direction, .theta. direction) and determines the means of operation results for each direction which is captured by a CPU 26 through a print control section 30 and a video I/F control section 31. The data thus captured is stored in an EEPROM 29 under control of the CPU 26 and a correction control section 32. At the time of printing, a corrected value is read out from the EPROM 29 and a print data is outputted to a color engine section 24 under control of a head control section 31 thus printing the data at a correct print position on a recording sheet.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**